

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンプレッサ(20)によって駆動する、空気調和装置の故障を検出する空気調和装置の故障検出装置であって、
コンプレッサ(20)稼働停止時における室内用熱交換器(7)の基準温度を記憶する基準温度記憶手段(15)と、
基準温度とコンプレッサ(20)稼働時における室内用熱交換器(7)の温度差である基準差温を記憶する基準差温記憶手段(15)と、
室内用熱交換器(7)の温度を測定する熱交換器温度測定手段(10)と、
当該熱交換器温度測定手段(10)によって測定された測定温度と基準温度との温度差である測定差温を求め、測定差温が基準差温に達している否かを判断する差温判断手段(14)と、
当該差温判断手段(14)によって、測定差温が基準差温に満たないと判断された場合には、コンプレッサ(20)を停止させるコンプレッサ停止手段(14)とを有することを特徴とする空気調和装置の故障検出装置。

【請求項2】 コンプレッサ(20)の稼働時間を計時する稼働計時手段(13)をさらに有し、
基準差温と比較される測定差温は、当該稼働計時手段(13)が所定の時間の計時を終了した後に測定された測定温度を用いて求められた測定差温であることを特徴とする請求項1に記載の空気調和装置の故障検出装置。

【請求項3】 コンプレッサ(20)の稼働停止時間を計時する稼働停止計時手段(13)をさらに有し、
先に記憶されている基準温度は、当該稼働停止計時手段(13)が所定の時間の計時を終了した後に測定された温度に更新されることを特徴とする請求項1または2のいずれか一つに記載の空気調和装置の故障検出装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、空気調和装置の故障を検出する故障検出装置に係り、特に室内の空気調和を行う空気調和装置の故障検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在室内用の空気調和装置の多くが、室内に備えられる室内側熱交換器および室外に備えられる室外側熱交換器、室内側熱交換器と室外側熱交換器との間に冷媒を循環させるコンプレッサとを有するように構成されている。このような構成の空気調和装置では、室外側熱交換器と共に室外に設けられるコンプレッサの故障を検出するため、一般的に電流センサを用いてコンプレッサに供給される電流の変化を監視している。

【0003】 図4は、このようなコンプレッサの故障を検出する方法を説明する図である。図示したコンプレッサの故障検出装置は、コンプレッサのモータ1、モータ1に電力を供給する交流電源3、モータ1に供給される

電流の変化を検出する電流センサ5とを有している。この場合の電流センサ5は、モータ1に供給される電流の変化を検出するコイルである。

【0004】 モータ1になんらかの異常が生じたことによって、電力が供給されているにもかかわらずモータ1が回転しなくなると、コイル5を通るモータ1への供給電流が変化し、コイルに過電流が流れるようになる。図示した例は、この過電流を直接測定し、入力回路を通してコンプレッサを制御しているマイコンに出力し、コンプレッサの異常を検出するよう構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、コンプレッサに電流変化検出用のコイルを入込むことは、コンプレッサの構成を複雑にすることにもなるうえに、このような構成で用いられるコイル5には、カレントトランス等の高価な部品を用いる必要があるために、故障検出装置のコストを引き上げる原因ともなっている。

【0006】 本発明は、このような点に鑑みて行われたものであって、コンプレッサの構造を簡易にすると共に、電流変化検出用のコイルを用いることが無い空気調和装置の故障検出装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の空気調和装置の故障検出装置は、コンプレッサによって駆動する、空気調和装置の故障を検出する空気調和装置の故障検出装置であって、コンプレッサ稼働停止時における室内用熱交換器の基準温度を記憶する基準温度記憶手段と、基準温度とコンプレッサ稼働時における室内用熱交換器の温度差である基準差温を記憶する基準差温記憶手段と、室内用熱交換器の温度を測定する熱交換器温度測定手段と、熱交換器温度測定手段によって測定された測定温度と基準温度との温度差である測定差温を求め、測定差温が基準差温に達しているか否かを判断する差温判断手段と、差温判断手段によって、測定差温が基準差温に満たないと判断された場合には、コンプレッサを停止させるコンプレッサ停止手段とを有することを特徴とするものである。

【0008】 このように構成することによって、熱交換器の温度変化が正常な範囲よりも小さい場合には、コンプレッサを停止することができる。よって熱交換器の温度変化を用いてコンプレッサの異常を検知しこれに対処することができるようになる。

【0009】 請求項2記載の空気調和装置の故障検出装置は、コンプレッサの稼働時間を計時する稼働計時手段をさらに有し、基準差温と比較される測定差温は、当該稼働計時手段が所定の時間の計時を終了した後に測定された測定温度を用いて求められた測定差温であることを特徴とするものである。

【0010】 このように構成することによって、コンプ

レッサが所定時間以上稼働し、温度が安定した後に測定差温の判断を行うことによって、測定差温の値を正しく判断することができる。

【0011】請求項3記載の空気調和装置の故障検出装置は、コンプレッサの稼働停止時間を計時する稼働停止計時手段をさらに有し、先に記憶されている基準温度は、稼働停止計時手段が所定の時間の計時を終了した後に測定された温度に更新されることを特徴とするものである。

【0012】このように構成することによって、気温等の環境に応じて基準温度を更新し、しかもコンプレッサが稼働を停止して間もないときの熱交換器の温度を基準温度として採用することを防ぐことができる。よって稼働時の温度に影響されることなく、基準温度として適切な熱交換器の温度を採用することができるようになる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は、空気調和装置およびこれに備えられる本発明の故障検出装置の構成を説明する図である。図示した空気調和装置は、室内Aに置かれるエバポレータ7と、室外Bに置かれるコンプレッサ20およびコンデンサ8と、両者の間に冷媒を循環させるコンプレッサ20とを有している。図中に記した矢線の方向は、空気調和装置で冷房を行う場合の冷媒の流れる方向を示している。

【0014】コンデンサ8にはファン9が設けてあって、コンデンサ8における熱交換の効率を高めるようコンデンサ8への送風を行っている。また、本実施の形態では特にエバポレータ7に、エバポレータ7表面の温度を測定する温度センサ10と温度センサ10が出力した測定温度値を入力するマイコン12とが設けられている。

【0015】本実施の形態では、以降本実施の形態の空気調和装置の故障検出装置を、冷房運転を行っている空気調和装置に対して適用した場合についてのみ記すものとする。

【0016】本実施の形態でコンプレッサ20は、稼働を開始すると冷媒を吸入して圧縮し、高温高压の気体にしてコンデンサ8に吐出する。吐出した冷媒は、コンデンサ8で外気と熱交換して温度を低下させる。コンデンサ8を通過した冷媒は、汙過器2を通過して異物を除去され、エバポレータ7の入口（冷媒が矢線の方向に流れている場合）に設けられた膨脹弁4で減圧されてエバポレータ7に流れ込んでくる。冷媒を流入させたエバポレータ7表面は、徐々に冷媒の温度と平衡になるまで冷却されて、ここを通過する室内の空気を冷却し得るようになる。

【0017】冷媒によって冷却されるエバポレータ7表面の温度は、温度センサ10によって測定され、測定されたエバポレータ7表面の温度は、マイコン12に入力して処理される。温度センサ10には、例えば温度を電

気抵抗で検出するサーミスタ式の温度センサを用いることが考えられる。

【0018】次に、図2により温度センサ10が測定した測定温度のマイコン12における処理について説明する。

【0019】マイコン12は、入力した情報を処理して出力するCPU14と、CPU14の処理に必要なデータを記憶するメモリ15と、処理に応じて時間を計時するタイマ13とを有している。温度センサ10が測定したエバポレータ7表面の温度は、まずCPU14に入力される。CPU14にデータを供給するメモリ15には、予め一般的にコンプレッサの稼働前のエバポレータ7表面の温度と見なせる基準温度が記憶されている。CPU14は、入力してきたエバポレータ7表面の測定温度（以降、単に測定温度と記す。）を、基準温度と比較してその差分を算出する。空気調和装置を冷房運転している場合、エバポレータ7の表面は、冷房開始時よりも冷たくなっているはずである。よって基準温度から測定温度を差し引いた値は正の数である。

【0020】なお、この記憶された基準温度は、季節や時間帯といった要素によっても適宜に変更すべき温度である。よって本実施の形態では、コンプレッサ20が稼働を停止している間、基準温度を稼働停止後の測定温度に更新している。

【0021】またメモリ15には、前述した基準温度と共に、空気調和装置が正常に稼働していると判断できる、基準温度と測定温度との差分（基準冷却温度）が予め記憶されている。CPU14では、算出した基準温度と測定温度との差分を、基準冷却温度と比較する。この比較の結果、算出した基準温度と測定温度との差分が基準冷却温度に達している場合には、コンプレッサ20が正常に稼働していると判断し、一方基準冷却温度に満たない場合には、コンプレッサ20を含む空気調和装置のいずれかに異常が生じたと判断して、コンプレッサ20、ファン9を停止させる。

【0022】ただしコンプレッサ20が稼働した後、システムが安定してエバポレータ7表面の温度が基準冷却温度低下するまでには所定の時間を要する。よってタイマ13は、コンプレッサが始動してからこの所定の時間を計時してCPU14に送り、CPU14では所定の時間経過後の測定温度と基準温度との差分を基準冷却温度と比較し、コンプレッサの正常、異常を判断している。

【0023】また、前記したメモリ15の基準温度を更新する際にも、コンプレッサ20稼働の影響を除き、コンプレッサ20停止時のエバポレータ7表面の温度を正しく求めるためにコンプレッサ20の停止から所定の時間が経過した後の測定温度を基準温度として更新している。タイマ13は、このコンプレッサ20停止後の所定時間の計時も行っている。

【0024】以上述べた本実施の形態で行う処理を、図

3にフローチャートにして示す。

【0025】本実施の形態では、処理が開始されるとまず、コンプレッサがオフからオンになったかを判断する(S1)。コンプレッサがオフからオンした場合には、コンプレッサの稼働時間を計時するオンタイマをセットし(S2)、稼働停止時間を計時するオフタイマをリセットする(S3)。このときオフタイマは、リセットされた後再びセットされるまで歩進されないものとする。

【0026】またステップ1の判断で、コンプレッサがオフからオンされなかった場合には、コンプレッサがオンからオフになったか否かを判断し(S12)、オフタイマをセットして(S13)、オンタイマをリセットする(S14)。このときオンタイマも、リセットされた後再びセットされるまで歩進されないものとする。

【0027】次にエバポレータの表面の温度(TH)を測定する温度センサ(THセンサ)が測定する温度を入力し(S4)、入力した温度THがコンプレッサのオフが t_1 継続しているときに測定されたものか否かを判断する(S5)。温度THがコンプレッサがオフしてから時間 t_1 たった後に測定されたものであった場合には、温度THをメモリに記憶した基準温度THMと置き換える(S7)。時間 t_1 は、ステップ7の処理において、コンプレッサのオン時に冷却されたエバポレータ表面の温度が充分元の温度に戻ってから、これをTHMとして採用するために設定された時間である。本実施の形態では、この t_1 を6分間とした。

【0028】一方、温度THがコンプレッサがオフしてから時間 t_1 に満たない時間に測定されたものである場合には、温度THをメモリに記憶した基準温度(THM)と比較する(S6)。この結果THがTHMよりも高い場合には、エバポレータ表面の温度は、コンプレッサ稼働時から充分に元の温度に戻っているものと思われるため、時間 t_1 が経過しているときと同様にTHをTHMに置き換える(S7)。

【0029】一方THがTHMよりも低い場合には、THがコンプレッサ稼働時の冷媒循環によって冷却された後、充分温度が戻っていない可能性がある。またコンプレッサのオンが継続中である場合にもTHはTHMよりも低くなっているはずであるから、いずれの場合にもTHMを更新すること無く次ぎの処理に向かう。

【0030】次ぎの処理では、入力した温度THがコンプレッサのオンが t_2 継続しているときに測定されたものか否かを判断し(S8)、 t_2 継続した後に測定されたものであった場合には、メモリに入力されている基準温度とTHMとの差(dT)をとり、THとTHMとの差が dT に達していれば、コンプレッサが正常に稼働しているものとしてリターンする。

【0031】時間 t_2 は、ステップ9の処理において、コンプレッサがオンしてからエバポレータ表面の温度が冷却し始めて安定した後のTHをTHMと比較するよう

に設定された時間である。本実施の形態では、この t_2 を6分間とした。

【0032】THとTHMとの差が dT に満たない場合には、エバポレータ表面の温度の冷却速度が正常の範囲よりも遅いことになり、コンプレッサを含む空気調和装置全体のいずれかに異常が生じた可能性がある。よって、例えば空気調和装置のコントロールパネルにこれを表示し(S10)、コンプレッサを停止する(S11)。

【0033】以上述べた本実施の形態では、コンプレッサをオンした後のエバポレータ表面の温度を測定し、この温度と通常時のエバポレータ表面の温度との差によってコンプレッサの正常、または異常の判断を行っている。よってコンプレッサ本体の過電流等を測定することなくコンプレッサの異常、正常の判断を行うことができる。また、エバポレータ表面の温度によって異常、正常の判断を行うことによって、コンプレッサの過電流の検出では検知しきれない異常をも総合的に判定することができる。

【0034】また、基準温度の更新およびエバポレータ温度を測定するに当たって、いずれもエバポレータ表面の温度が安定するのに充分な6分間という時間をとっているために、空気調和装置を制御するのに適切な温度を採用することができる。

【0035】なお本実施の形態では、空気調和装置の冷房運転時における故障検出処理についてのみ述べたが、本実施の形態の空気調和装置の故障検出装置を、空気調和装置の暖房運転時にも用いることが可能であることは言うまでもない。

【0036】

【発明の効果】請求項1記載の空気調和装置の故障検出装置は、熱交換器温度測定手段によって測定された温度と基準温度との測定差温を求め、測定差温が基準差温に満たない場合には、コンプレッサを停止させている。よって電流変化検出用のコイルをコンプレッサに付加する等、コンプレッサの構造を複雑にすること無く空気調和装置の故障を検出し、異常に対処することができる。

【0037】請求項2記載の空気調和装置の故障検出装置は、コンプレッサの稼働時間を計時する稼働計時手段をさらに有し、熱交換手段の温度が安定してからの測定差温を基準差温と比較することができる。よって適切な測定差温を算出することが可能となって、空気調和装置の信頼性をさらに高めることができる。

【0038】請求項3記載の空気調和装置の故障検出装置は、コンプレッサが稼働停止時間を計時する稼働停止計時手段をさらに有し、熱交換手段の温度が安定してから測定した温度を、基準温度として更新することができる。よって適切な温度を基準温度として採用し、適切な測定差温を算出することが可能となって、空気調和装置の信頼性をさらに高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態の空気調和装置の故障検出装置の構成を示す図である。

【図2】 本発明の一実施の形態の空気調和装置の故障検出装置の構成を示すブロック図である。

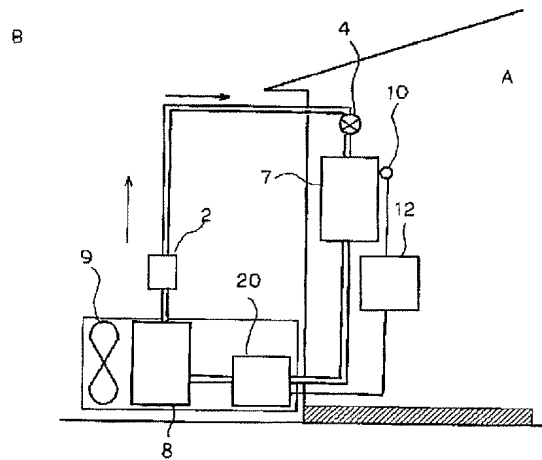
【図3】 本発明の一実施の形態の空気調和装置の故障検出装置の処理を説明するフローチャートである。

【図4】 従来の空気調和装置の故障検出装置を例示する図である。

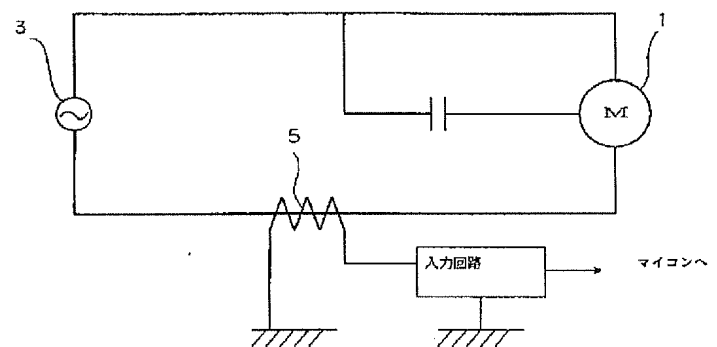
【符号の説明】

7…エバポレータ、
9…ファン、
10…温度センサ、
12…マイコン、
13…タイマ、
14…CPU、
15…メモリ、
20…コンプレッサ。

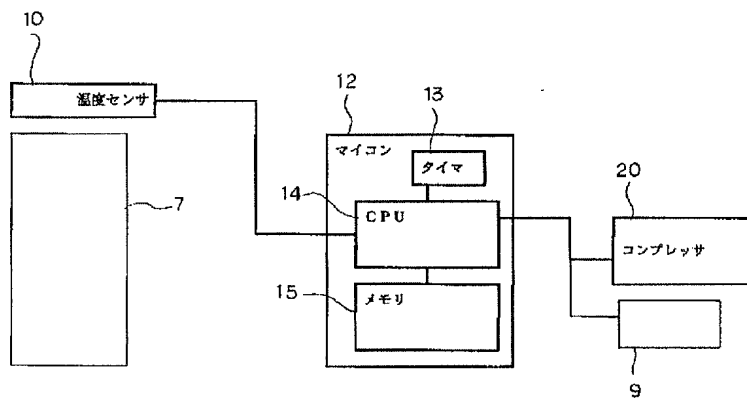
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

